Aus der Abteilung für Ernährungsphysiologie des Reichsgesundheitsamtes, Zweigst. Dahlem. - Direktor: Prof. Dr. med. Flössner

Der Einfluss von destilliertem Wasser auf den Vitamingehalt der Kartoffel

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung des
Medizinischen Doktorgrades
an der
Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin
vorgelegt von

Hellmut Abendroth
Ortelsburg, Ostpr.

Tag der Promotion
25. Januar 1940

Gedruckt bei Otto Assmus, Buchdruckerei in Berlin N 65, Fennstraße

M 423

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Professor Dr. med. Kreuz

Referent: Professor Dr. med. Flössner

Korreferent: Professor Dr. med. Lohmann

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Die Zubereitung der Lebensmittel durch Kochen in Quell-, Brunnen- oder Leitungswasser spielt seit Jahrtausenden eine große Rolle, da man durch den Kochprozeß die Lebensmittel weicher, schmackhafter und bekömmlicher zu machen suchte. Jene Wässer sind keine chemisch reinen Wässer, sie enthalten vielmehr, je nach Art und Ursprung gelöst, eine Reihe mineralischer Stoffe.

Das gesamte aus der Atmosphäre auf die Erdoberfläche gelangende Wasser (Schnee, Regen, Hagel) ist jedoch ein chemisch reines Wasser, es erhält erst durch die Berührung mit der Erde die Mineralien, die die oben erwähnten Wässer enthalten. Die Verwendung dieses Wassers, besonders bei der Nahrungszubereitung, ist sehr begrenzt.

Neben diesem von Natur aus reinen chemischen Wasser pflegte man abgekochtes und damit salzfreies bzw. salzarmes Wasser als Trink- und Kochwasser bei Epidemien zu benutzen. Der menschliche Organismus kann aber in seinem Mineralhaushalt auf die Mineralien, die ihm durch die Lebensmittel und das Wasser zugeführt werden, nicht verzichten. Es muß also das chemisch reine Wasser einen Eingriff in den normalen Mineralstoffwechsel des Organismus darstellen.

Rovsing spricht über das destillierte Wasser im Zusammenhang mit der Nephrolithiasis. Er führt es in der Therapie an: „Zeigt die Röntgenphotographie ein oder mehrere kleine Steine von Erbsen- bis Bohnengröße und ist der Urin steril, so versuche man durch eine energische Trinkkur, während deren der Patient drei Liter destilliertes Wasser in Portionen von ½ Liter täglich trinken muß, die Steine so weit zu verkleinern, daß sie den Ureter passieren können."

Der Einfluß des destillierten Wassers auf den Mineralhaushalt des menschlichen Körpers wird hier zur Therapie verwendet. Infolge seiner besonderen physiologischen Eigenschaft kann das chemisch reine Wasser aber auch eine Ursache von Schädlichkeiten darstellen.

In der vorliegenden Arbeit habe ich die Frage untersucht, ob destilliertes Wasser die Vitamine der Lebensmittel, die darin gekocht werden, schädigt. Man hat in früherer Zeit bei der langen Dauer der Seereisen, am deutlichsten aber bei den großen Forschungsreisen in das Polargebiet, die oft schweren Folgen des Fehlens des Vitamins C an den Mangelerscheinungen des Organismus feststellen können. Bei der heutigen Kürze der Seereisen im Handelsverkehr hat die Frage der Versorgung an Bedeutung verloren. Wichtig ist sie aber noch bei der Kriegsmarine, deren

Schiffe im Ernstfalle gezwungen sind, lange Zeit auf hoher See zu bleiben. Es ist zudem zu beachten, daß dieses Wasser dann nicht nur als Trinkwasser, sondern auch als Küchen- und Kochwasser zur Bereitung aller Speisen und Getränke benutzt wird.

Zur Untersuchung wurde als vitaminhaltiges Lebensmittel die Kartoffel benutzt, die im Gegensatz zu den Gemüsen während des ganzen Jahres einen wichtigen pflanzlichen Anteil der Nahrung darstellt und zudem auf Schiffen infolge ihrer Lagerfähigkeit auch auf großer Fahrt täglich Verwendung findet.

Die Kartoffel, mehr als hundert Jahre bei uns bekannt, stellt neben Brot und Mehl die Grundlage unserer Ernährung dar. Sie enthält ungefähr 75 % Wasser, 13 bis 20 % leicht verdauliche Stärke, 0,3 % Fett, 2 % Eiweiß, das zwar biologisch nicht ganz vollwertig ist, reichlich Mineralien (der Kaliumbedarf des Menschen wird hauptsächlich durch die Kartoffel gedeckt) und reichlich Vitamin C.

Da der Verlust an Vitamin C bei ihrer Zubereitung im allgemeinen gering ist, stellt die Kartoffel eine Hauptquelle der C-Vitaminversorgung bei unserer Volksernährung während des ganzen Jahres dar.

In meiner Arbeit habe ich die Frage untersucht, wie die Wirkung des destillierten und Leitungswassers hinsichtlich ihres Einflusses auf den Vitamin-C-Gehalt der Kartoffel ist. Ich habe die Kartoffel zuerst küchenmäßig in destilliertem Wasser gekocht und den Vitamin-C-Gehalt bzw. den Verlust im Vergleich zum Gehalt der rohen Kartoffel festgestellt. Unter denselben Bedingungen und Versuchsanordnungen habe ich die gleiche Kartoffel zum Teil in Leitungswasser untersucht und die beiden Ergebnisse verglichen. Die chemische Feststellung des Vitamins C der Kartoffel vor und nach der Behandlung geschah nach der Tillmanns'schen Methode, die ich für meine Untersuchungen leicht abgeändert habe.

Die Methode der Untersuchung:

In der titrimetrischen Bestimmung der Ascorbinsäure dient als Indikator der Farbstoff Dichlorphenolindophenol.

Indikator:

Eine Messerspitze Dichlorphenolindophenol wird in kochendem Wasser gelöst. Noch ungelöste Farbstoffteile werden durch zweimaliges Filtrieren der heißen Lösung entfernt. Die Farbstofflösung (= Indikator) wird dann abgekühlt und zur Standardlösung eingestellt. Wegen der jedesmal erfolgenden Einstellung des Indikators zur Standardlösung ist ein genaues Wägen der Farbstoffmenge und eine genaue Messung der Lösungsmenge nicht erforderlich.

Standardlösung:

Die Standardlösung ist eine 0,005prozentige Lösung von Ascorbinsäure in Wasser (1 Tablette Redoxon zu 0,05 g Ascorbinsäure in 100 ccm Wasser gelöst).

Titerstellung:

2 ccm Standardlösung werden in einem Erlenmeyerkolben mit 10 ccm 20prozentiger Trichloressigsäure und 30 ccm destilliertem Wasser gegeben und soviel Indikatorlösung aus einer Mikrobürette zufließen lassen, bis eine schwache Rosafärbung auftritt. Letztere muß eine halbe Minute bestehen bleiben. Von fünf Titrationen wird das Mittel genommen.

Beispiel:

1 ccm Standardlösung entsprechen 1,38 ccm Indikator
1 ccm Standardlösung entsprechen also 0,5 mg Ascorbinsäure
1,38 ccm Indikator entsprechen also 0,5 mg Acorbinsäure

$$1 \text{ ccm Indikator} = \frac{0{,}5 \text{ mg Ascorbinsäure.}}{1{,}38}$$

Untersuchung der Kartoffel:

In einer Versuchsreihe wurden stets Kartoffeln unter den gleichen Bedingungen (gleiche Kochgefäße, gleiche Mengen Wasser, gleiche Erwärmungsdauer und Temperatur, sowie gleiche Kochdauer) untersucht und das Verhalten der Ascorbinsäure untereinander verglichen. Zur umfassenderen Bearbeitung sind in den einzelnen Reihen verschiedene Kartoffelsorten in den Versuch genommen worden. Es wurden stets 500 g Kartoffeln verwendet und in 2 g davon titrimetrisch der Ascorbinsäuregehalt ermittelt. Diese 2 g setzen sich aus dünnen Scheiben der Kartoffelmenge zusammen, die der Mitte entnommen werden. Von den Werten bei 3 bis 4 Titrationen wurde dann der Mittelwert genommen. Bevor die Kartoffel gekocht wurde, erfolgte zuerst auf die eben beschriebene Weise eine Untersuchung im rohen Zustand. Dann wurde die gekochte Kartoffel zerstampft und hiervon 2 g untersucht.

Bei den Vergleichen zwischen den Einflüssen von Leitungswasser und destilliertem Wasser wurde eine Hälfte jeder Kartoffel mit destilliertem Wasser, die andere mit Leitungswasser behandelt und dann untersucht, aber in jedem Falle 500 g in Wasser. Um die Gleichheit der Versuchsverhältnisse zu gewährleisten, wurden dieselben Mengen Wasser, die gleichen Gefäße benutzt und auch sonst die anderen, oben angeführten Bedingungen genau innegehalten.

Titration:

Von der zu untersuchenden Kartoffel wurden 2 g auf der Apothekerwaage auf einem austarierten Uhrglas abgewogen und in einem Mörser mit 10 ccm 20prozentiger Trichloressigsäure, 30 ccm Wasser, etwas weißem,

geglühtem Seesand mit einem Pistill fein zerrieben. Unter Umrühren mit dem Pistill wird bis zur leichten Rosafärbung soviel Indikator aus einer Mikrobürette zugegeben, bis die Rosafärbung eine halbe Minute bestehen bleibt. Von der Wägung der zu untersuchenden Substanz bis zum Farbumschlag darf eine Zeitspanne von nur höchstens drei Minuten bestehen, um die Einwirkung des Luftsauerstoffes auf die Ascorbinsäure so gering wie möglich zu halten. Aus denselben Überlegungen heraus habe ich auch die Untersuchung im Erlenmeyerkolben mit der im Mörser vertauscht. Das Umfüllen würde nicht nur Zeit in Anspruch nehmen, sondern Substanzreste würden im Erlenmeyerkolben zurückbleiben und eine intensivere Berührung mit dem Luftsauerstoff unvermeidlich sein.

Wegen der Farbbeurteilung ist eine gleichbleibende Beleuchtung (Tageslicht) erforderlich. Ebenso ist es unerläßlich, daß täglich die Standardlösung neu angesetzt und die Titerstellung bestimmt wird.

Unter diesen Bedingungen, die bei allen Untersuchungen die gleichen waren, habe ich nachstehende Ergebnisse erzielt.

Tabelle 1

Ascorbinsäuregehalt der geschälten Kartoffel, roh und nach dem Kochen in Leitungswasser bzw. in destilliertem Wasser.

Die Zahlen geben mg% Ascorbinsäure an.

roh	gekocht	
	Leitungswasser	destilliertes Wasser
24,0	18,8	17,1
22,9	22,9	19,5
21,0	14,5	12,2
24,7	17,2	13,4
22,1	20,9	16,3

Tabelle 2

Ascorbinsäuregehalt von ungeschälten, rohen und gekochten Kartoffeln.

roh	gekocht	
	Leitungswasser	destilliertes Wasser
32,9	31,7	29,0
31,0	30,5	30,0
25,5	24,6	24,8
23,5	21,8	23,0

Tabelle 3

Rohe, geschälte und ungeschälte Kartoffeln in destilliertem Wasser bzw. Leitungswasser gekocht und danach 1—3 Stunden bei einer Temperatur von 50—90° warm gehalten.

Std.		50°		60°		70°		80°		90°		roh
		Ltgsw.	Aqua dest.	Ltgsw.	Aqua dest.	Ltgsw.	Aqua dest.	Ltgsw.	Aqua dest.	Ltgsw.	Aqua dest.	
1	geschält	13,7	11,4	9,9	9,0	10,7	8,8	10,3	8,4	9,2	6,1	
	ungeschält	17,5	15,3	14,1	10,3	13,7	9,9	13,0	9,7	12,6	9,6	
2	geschält	9,9	8,0	9,5	7,2	9,2	6,6	8,4	6,1	5,7	5,0	
	ungeschält	15,3	10,6	10,3	10,7	8,1	9,2	7,2	8,9	9,5	5,3	21
3	geschält	7,6	6,6	6,9	5,3	6,5	5,0	5,1	4,2	4,3	3,8	
	ungeschält	10,6	6,9	6,5	5,3	5,7	5,0	5,0	4,2	4,6	3,8	
4	geschält	6,5	4,6	4,6	4,2	3,8	3,8	3,7	3,4	3,4	3,8	
	ungeschält	7,6	5,3	5,4	4,6	5,0	4,3	4,6	3,6	3,4	3,2	

Gekocht:	Geschälte Kartoffeln in Leitungswasser	14,5
	Geschälte Kartoffeln in destilliertem Wasser	12,2
	Ungeschälte Kartoffeln in Leitungswasser	17,5
	Ungeschälte Kartoffeln in destilliertem Wasser	16,7

Tabelle 4

Geschälte und ungeschälte Kartoffeln im Dampftopf gekocht.

geschält	ungeschält	roh
20,7	21,88	25,7

Tabelle 5

Geschälte und ungeschälte rohe Kartoffeln und in destilliertem Wasser und Leitungswasser gekocht, in einer Kochkiste 4 Stunden warm gehalten.

Gekocht:	Ltgsw.	Aqua dest.
geschält:	17,2	13,4
ungeschält:	24,6	24,0

Roh: 25,5

Warm gehalten:

	1 Stunde		2 Stunden		3 Stunden		4 Stunden	
	Ltgsw.	Aqua dest.	Ltgsw.	Aqua dest.	Ltgsw.	Aqua dest.	Ltgsw.	Aqua dest.
geschält:	14,2	9,95	13,79	9,5	12,6	9,0	12,1	8,8
ungeschält:	22,3	21,1	20,42	18,4	19,6	17,2	18,1	16,8

Tabelle 6

Rohe, geschälte und ungeschälte Kartoffeln in destilliertem Wasser bzw. Leitungswasser gekocht, 3 Stunden erkalten lassen, nach 4 Stunden auf dem Wasserbad auf 70° erwärmt.

Gekocht:	Ltgsw.	Aqua dest.
geschält:	20,99	16,33
ungeschält:	21,79	21,0

Erkalten:	1 Stunde		2 Stunden		3 Stunden		Erwärmen: auf 70° erwärmt	
	Ltgsw.	Aqua dest.	Ltgsw.	Aqua dest.	Ltgsw.	Aqua dest.	Ltgsw.	Aqua dest.
geschält:	20,3	15,5	18,7	12,6	17,2	12,0	9,8	3,8
ungeschält:	22,0	18,7	21,2	15,5	19,6	14,2	12,7	9,1

Tabelle 7

Rohe, geschälte Kartoffeln und nach mehrstündigem Aufenthalt in destilliertem Wasser bzw. Leitungswasser

	Aufenthaltszeit in Stunden:	Ltgsw.	Aqua dest.	roh
7a)	1	29,3	28,1	32,9
	2	27,8	23,5	
	3	25,3	22,9	
	4	25,0	24,7	
	5	23,2	25,0	
	6	24,4	25,6	
7b)	1	26,8	24,4	28,1
	2	25,6	23,2	
	3	25,9	24,4	
	4	25,4	30,5	
	5	26,3	26,2	

Auswertung der Ergebnisse:

Die sieben angeführten Tabellen geben einen Überblick über die angestellten Untersuchungen und deren Ergebnisse. Bei den Untersuchungen wurde der Hauptwert auf den Vergleich der Wirkungen von destilliertem Wasser und Leitungswasser bei der Zubereitung der Kartoffel gelegt. Der absolute Verlust der Kartoffel an Ascorbinsäure durch den Kochprozeß ist bereits in zahlreichen Arbeiten untersucht und beschrieben worden.. Den Vergleich bei den verschiedensten Behandlungsarten habe ich nicht an einer einzigen Kartoffelsorte angestellt, es handelt sich vielmehr stets um verschiedene Sorten von Kartoffeln, die aus Berliner Gemüseläden gekauft worden waren, zum Teil waren sie auch bereits längere Zeit eingelagert. So erklären sich die unterschiedlichen Ascorbinsäurewerte der rohen Kartoffel innerhalb einer Tabelle. Der Vergleich des Ascorbinsäureverlustes bei der Behandlung mit destilliertem Wasser und Leitungswasser ist selbstverständlich jeweils nur an derselben Kartoffelsorte geführt worden.

Im allgemeinen ist zu sagen, daß die Behandlung der Kartoffel mit destilliertem Wasser den Ascorbinsäuregehalt stärker schädigt als mit Leitungswasser.

Zu den einzelnen Tabellen kann folgendes ergänzend festgestellt werden.

Tabelle 1:

Es sind hier geschälte, rohe Kartoffeln in destilliertem Wasser oder Leitungswasser gekocht worden. Die Kochdauer ist insoweit berücksichtigt worden, als sie bei dem Versuch immer gleich war. Daß der Verlust der Ascorbinsäure mit der Länge der Kochdauer wächst, haben andere Arbeiten bewiesen. Durchweg fällt auf, daß der Verlust an Ascorbinsäure beim Kochen in destilliertem Wasser höher ist als in Leitungswasser. Die Gründe für diese stärkere Ascorbinsäureschädigung werden noch weiter untersucht. Bis jetzt sind nur Vermutungen möglich. Steht im Vordergrund die allgemeine physiko-chemische Wirkung oder ist eine chemische Wirkung von Bedeutung?

Schon K o e p p e hat das destillierte Wasser als ein „Protoplasmagift" bezeichnet, in welchem alles lebende Protoplasma stirbt und von seinen lebenswichtigen anorganischen Gehaltsstoffen ausgelaugt wird. Diese „Giftwirkung" des destillierten Wassers auf das lebende Protoplasma macht sich vielleicht auch auf seinen Ascorbinsäuregehalt geltend. Ich habe fast bei jeder Untersuchung das Behandlungs- oder Kochwasser auf Ascorbinsäure untersucht. Die titrimetrisch feststellbaren Mengen Arcorbinsäure waren aber stets so gering und die Ergebnisse oft so abweichend, daß ich sie zu einer vergleichenden Auswertung nicht heranziehen konnte. Fest steht, daß das destillierte Wasser den Ascorbinsäuregehalt der geschälten und in ihm gekochten Kartoffel stärker herabsetzt als das Leitungswasser.

Tabelle 2:

Wenn in der vorhergehenden Untersuchung geschälte, rohe Kartoffeln in Leitungswasser und destilliertem Wasser gekocht wurden, so sind bei dieser Untersuchung nur ungeschälte, rohe Kartoffeln herangezogen worden. Auch in diesem Fall ist der Verlust an Ascorbinsäure der in destilliertem Wasser gekochten Kartoffel stärker als der in Leitungswasser gekochten. Der Unterschied ist nicht erheblich, es ist bekannt, daß die Kartoffelschale einen erheblichen Schutz der Kartoffel gegen die angreifende Wirkung des Kochprozesses darstellt. Diese Untersuchungen sind bisher nur mit Leitungswasser angestellt worden, doch treffen sie, wie ich jetzt feststellen konnte, auch für das destillierte Wasser zu.

Tabelle 3:

Bei dieser Untersuchung sind rohe, geschälte und ungeschälte Kartoffeln in destilliertem Wasser bzw. Leitungswasser gekocht worden, so wie es in den ersten beiden Untersuchungsreihen auch geschehen ist. Bei dieser Untersuchung wurden die gekochten Kartoffeln noch 1 bis 5 Stunden bei 50, 60, 70, 80 und 90 ° C auf dem Wasserbade warmgehalten. Der Ascorbinsäuregehalt wurde jede Stunde ermittelt. Für diese Untersuchung ist nur eine Kartoffelsorte verwendet worden. Auch hierbei kommt klar zum Ausdruck, daß die geschälte Kartoffel einen größeren Verlust an Ascorbinsäure erleidet als die ungeschälte, die den gleichen Bedingungen unterworfen worden ist.

Diese Versuchsreihe stellt eine Vervollständigung der beiden ersten dar, da die geschälte und ungeschälte Kartoffel gesondert untersucht wurde. Der Ascorbinsäureverlust steigt mit der Zeit der Warmhaltung und der Temperaturhöhe des Wasserbades. Ein Unterschied zwischen der in Leitungswasser bzw. in destilliertem Wasser gekochten Kartoffel in bezug auf die Zeit und Temperaturhöhe ist nicht festzustellen. Es besteht vielmehr eine gute Übereinstimmung im Absinken der Ascorbinsäurewerte mit der Zeit und der Temperatur.

Diese Untersuchung wurde angestellt, um damit auch nach dem Kochen in destilliertem Wasser den Beweis zu liefern, daß die Kartoffel durch Warmhalten über längere Zeit als vitaminhaltiges Nahrungsmittel an Wert verliert. Die gleiche Feststellung für das Kochen mit destilliertem Wasser ist für die Gemeinschaftsverpflegung auf Schiffen von großer praktischer Bedeutung und zwingt, dieser Frage größere Beachtung zu schenken.

Tabelle 4:

Diese Untersuchungen lassen keine Schlüsse auf die unterschiedliche Einwirkung des destillierten Wassers und des Leitungswassers ziehen, weil hier nur der reine Wasserdampf zur Wirkung kommt. Sie stellen aber

einen Beitrag zu der Feststellung dar, daß die Kartoffelschale einen Schutz auch für die Ascorbinsäure der Kartoffel darstellt. Kochen der ungeschälten Kartoffel im Dampftopf ist den anderen Behandlungsmethoden vorzuziehen.

Tabelle 5:

Hier sind die in destilliertem Wasser bzw. in Leitungswasser gekochten, geschälten und ungeschälten Kartoffeln vier Stunden in einer Kochkiste warmgehalten und jede Stunde auf ihren Ascorbinsäuregehalt untersucht worden. Da die Temperatur in der Kochkiste immer die gleiche ist, kommt hier weniger die Temperaturhöhe als die Zeit in Betracht. Im Gegensatz zur dritten Untersuchung, in welcher die Temperaturhöhe während der Warmhaltung eine verschiedene war, ist sie hier gleich. Der Unterschied in der Behandlung der in Leitungswasser und destilliertem Wasser gekochten, geschälten und ungeschälten Kartoffel tritt hier wie auch in allen vorangegangenen Untersuchungen hervor.

Tabelle 6:

Rohe, geschälte und ungeschälte Kartoffeln sind in Leitungswasser bzw. in destilliertem Wasser gekocht und nach dreistündigem Erkalten auf 70 ° C erwärmt worden. Während des Erkaltens der Kartoffel sinkt ihr Ascorbinsäuregehalt allmählich ab. Wird diese erkaltete Kartoffel in der vierten Stunde nach dem Gekochtsein auf 70 ° C erwärmt, so sinkt der Ascorbinsäuregehalt sehr wesentlich. Dieser Versuch zeigt, daß die Ascorbinsäure ohne Temperatureinwirkung nicht so stark abnimmt wie mit einer solchen. Auch hier ist, wie in allen anderen Untersuchungen, der Verlust an Ascorbinsäure bei der geschälten, in destilliertem Wasser gekochten Kartoffel am größten.

Tabelle 7:

In dieser letzten Untersuchung habe ich den Kochprozeß ausgeschaltet und die geschälte, rohe Kartoffel nur in destilliertes bzw. Leitungswasser mehrere Stunden gelegt. Gerade dieses stundenlange Aufbewahren der geschälten Kartoffel in Wasser findet man noch sehr häufig im Haushalt wie in fast allen größeren Gaststätten und bei Massenspeisungen. Meist wird die Kartoffel am Abend geschält, um sie dann am nächsten Mittag zu kochen. In dieser Versuchsreihe, die ich 20mal durchgeführt habe, erzielte ich verschiedene Ergebnisse. Zwei davon sind hier aufgezeichnet. In den ersten drei bis vier Stunden sinkt der Gehalt der rohen, geschälten Kartoffel im Leitungswasser und auch im destillierten Wasser allmählich ab. Im destillierten Wasser ist auch hier der Verlust größer. Es treten dann

aber Schwankungen ein, die den Vitamin-C-Gehalt der Kartoffel, vor allem im destillierten Wasser, nicht gleichmäßig absinken lassen. Die Gründe werden noch weiter untersucht. Es kann aber gesagt werden, daß auch dieses Lagern der Kartoffel im Wasser den Ascorbinsäuregehalt stark angreift, und zwar wird er im destillierten Wasser stärker als im Leitungswasser herabgesetzt.

Schlußbetrachtung.

Bei den Untersuchungen über den Einfluß des destillierten Wassers auf den Ascorbinsäuregehalt der Kartoffel beim Kochen habe ich feststellen können, daß das Kochen in destilliertem Wasser den Ascorbinsäuregehalt der Kartoffel stärker herabsetzt als das im Leitungswasser.

Die Kartoffel wurde geschält und ungeschält untersucht. Bei der ungeschälten ist der Verlust der Kartoffel an Ascorbinsäure ein nicht so erheblicher wie bei der geschälten. Es ist deshalb das Kochen der ungeschälten Kartoffel vorzuziehen und das um so mehr, wenn diese in destilliertem Wasser gekocht wird. Durch das Warmhalten der gekochten Kartoffel ist der Verlust an Acorbinsäure sehr erheblich, bei der geschälten größer als bei der ungeschälten. Muß also die gekochte Kartoffel über längere Zeit warmgehalten werden, so sollte sie auf jeden Fall mit der Schale gekocht sein. Das gleiche kann von einem erneuten Erwärmen der bereits erkalteten Kartoffel gesagt werden. Einzuschränken sind die Verluste an Ascorbinsäure bei dem Kochprozeß der Kartoffel durch das Dämpfen. Auch hierbei sollte die Kartoffel nur in der Schale benutzt werden.

Ein schädigender Einfluß des Lagerns der rohen, geschälten Kartoffel im Wasser, destilliertem oder Leitungswasser, wurde gleichfalls festgestellt. Da durch den Kochprozeß der Kartoffel ihr Ascorbinsäuregehalt sinkt, sollte er nicht noch mehr durch Lagern in Wasser reduziert werden.

Die Ascorbinsäure ist zum Erhalt des Lebens unbedingt notwendig. Man muß deshalb danach trachten, den Ascorbinsäuregehalt der Kartoffel — des pflanzlichen Hauptnahrungsmittels des deutschen Volkes neben Getreideprodukten — so wenig wie möglich zu schädigen. Um dieses zu erreichen, muß vor allen Dingen das Lagern der geschälten Kartoffel im Wasser vor dem Kochen vermieden werden. Muß sie im destillierten Wasser gekocht werden, dann ist sie möglichst ungeschält zu verwenden, wie überhaupt das Kochen der ungeschälten gegenüber dem der geschälten Kartoffel vorzuziehen ist.

Im Hinblick auf die Wichtigkeit einer ausreichenden Vitamin-C-Versorgung der Schiffsbesatzungen ist deshalb bei der Verwendung von destilliertem Wasser das Moment der verstärkten Schädigung der Ascorbinsäure besonders zu beachten. Die richtige Behandlungsweise der Kartoffel bei der Ernährung auf diesen Schiffen kann die Schädigung wesentlich herabsetzen.

Schrifttumsverzeichnis.

Handbuch der Hygiene von Rubner, Pettenkofer.

König, Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel. 4. Aufl. Berlin.

C. v. Noorden, Handbuch der Ernährungslehre, Berlin 1920.

v. Tschermak, Allgemeine Physiologie, Berlin 1924.

Stepp-Kühnau-Schröder, Die Vitamine und ihre klinische Anwendung, 3. Aufl. Stuttgart 1939.

Konsuloff, Verhandlungen des 12. internationalen Kongresses für Zoologie, 2. Band, 1937.

Blaum, Forschungen und Fortschritte, 13. Jahrgang, Nr. 15, 1937.

Koeppe, Giftwirkung des destillierten Wassers als Trinkwasser. Deutsche Medizinische Wochenschrift 1898.

Rovsing, in Lehrbuch der Chirurgie von Wullstein-Wilms, 8. Auflage. Jena 1920.

W. Kramer, Der deutsche Militärarzt, 3, 465, 1938.

Wacholder, Biochem. Ztschr. **295**, 237. 1938.

— Kli. Wo. 1937, 10, 1105, 1740. 1938, 1.

Stümbke, V., Die Ernährung 4, 36. 1939.

Lebenslauf.

Geboren bin ich am 23. Juni 1913 in Ortelsburg (Ostpr.) als Sohn des Oberfinanzinspektors Otto Abendroth und seiner Ehefrau Margarete geb. Krause.

Ich habe in Berlin-Charlottenburg die Leibniz-Oberrealschule besucht, an der ich am 3. März 1933 mein Abitur gemacht habe. Nach Ablegung meines freiwilligen Werkhalbjahres (Arbeitsdienst) vom 19. April 1933 bis 30. September 1933 in Ostpreußen, studierte ich vom 20. Oktober 1933 an der Friedrich-Wilhelms-Universität in Berlin Medizin. Nach zehnsemestrigem Studium beendete ich am 29. April 1939 mein Staatsexamen in Berlin.

Bis zur Einberufung zum Heeresdienst am 28. August 1939 war ich Medizinalpraktikant in der Chirurgischen Poliklinik der Charité.

Ich bin Parteimitglied und gehöre der Schutzstaffel an.